



[Handwritten signature]

Docket No. 1232-5338

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Makoto MIZUNO

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/799,424

Examiner: TBA

Filed: March 11, 2004

For: DRIVE MECHANISM, EXPOSURE DEVICE, OPTICAL EQUIPMENT, AND
DEVICE MANUFACTURING METHOD

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/1 document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: May 14, 2004

By: _____

[Handwritten signature: Helen Tiger]
Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



CUSTOMER NO. 27123

Docket No. 1232-5338

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Makoto MIZUNO

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/799,424

Examiner: TBA

Filed: March 11, 2004

For: DRIVE MECHANISM, EXPOSURE DEVICE, OPTICAL EQUIPMENT, AND
DEVICE MANUFACTURING METHOD

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2003-069948
Filing Date(s): March 14, 2003

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Dated: May 13, 2004

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
By: Joseph A. Calvaruso
Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 9 9 4 8
Application Number:

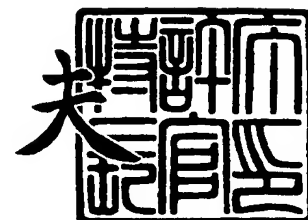
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 9 9 4 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253869

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明の名称】 駆動機構及びそれを用いた露光装置、デバイスの製造方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 水野 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動機構及びそれを用いた露光装置、デバイスの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 個の一体型平面 3 節または一体型平面 4 節リンク機構を、可動部と固定部の間に、それぞれ回転の自由度を持つ軸受けを介して配置する事の特徴とする駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、精密な調整駆動装置、特に半導体や液晶デバイスを製造する工程において使用する露光装置の光学要素（レンズやミラーなど）の姿勢を微調整するための装置に関する。さらに詳細には、この姿勢調整とは、光学要素を原版（たとえばマスクあるいはレチクルなど）の像を対象物（たとえばウエハ）に投影露光する際、より正確な結像関係を得るために行う。

【 0 0 0 2 】

なお本発明で述べる機構は、上記のような光学要素調整以外には、3 次元測定器や工作機械のワーク、精密移動テーブル、顕微鏡の試料台など可動部を 6 軸に走査させる用途に使用可能である。

【 0 0 0 3 】

【従来の技術】

半導体露光装置は、数多くの異なる種類のパターンを有する原版（レチクル）をシリコンウエハ（基盤）に転写する装置である。高集積度の回路を作成するためには、解像性能だけでなく重ね合わせ精度の向上が不可欠である。

【 0 0 0 4 】

半導体露光装置における重ね合わせ誤差はアライメント誤差、像歪み、および倍率誤差に分類される。アライメント誤差は、原版（レチクル）と基盤（ウエハ）との相対位置調整によって軽減することができる。一方、像ひずみや倍率誤差は、光学系の一部の光学要素を移動させることによって調整可能である。光学要素を光軸の方向に移動させる際には、この光学要素の移動方向への移動量の誤差

や、移動方向以外の方向への移動成分、とりわけ平行偏芯、および傾き偏芯成分が大きくならないようにしなければならない。

【 0 0 0 5 】

従来の半導体露光装置用の光学要素移動装置としては、特開 2 0 0 0 - 3 5 7 6 5 1 号公報に記載されているような、平行板ばねを用いた機構による装置が考案されている。

【 0 0 0 6 】

図 1 6 (a) および (b) は、従来の光学要素移動装置の上面図および断面図である。同図に示すように、従来の光学要素移動装置は、光学系の倍率、収差等の調整を行うための調整レンズ 7 と調整レンズ 7 を支持するセル 8 とを保持する可動台 1 および投影光学系の固定部分の一部をなす固定台 2 を有するリング状の板ばね 1 1 は、可動台 1、固定台 2 の両端面にそれぞれ封止するように固定されている。可動台 1 は円筒形状であるが、上面の外径と下面の外径が異なっている。また、同様に、固定台 2 も円筒形状であるが、上面の開口部の内径と下面の開口部の内径が異なっている。固定台 2 は、少なくとも 1 ヶ所の穴を有し、駆動流体の圧力変化、もしくは体積変化により、可動部の位置を変化させることができる。

【 0 0 0 7 】

その他の従来例としては、米国特許 5 9 8 6 8 2 7 号公報にあるような光学要素微調整装置があるが、この構造では、3 軸の微動にとどまり、光学要素面内の調整を行うことができないため、高精度の光学要素の位置および姿勢調整を必要とする、用途には不十分である。

【 0 0 0 8 】

また別の従来例として、特開 2 0 0 2 - 1 3 1 6 0 5 号公報があるが、腕の長いこ（支点から力点或いは作用点との距離が長い）を用いた縮小機構によるため、低い固有振動数を持つことが予想される。固有振動数が低いと、装置外部からの振動を可動部に伝えてしまうため、高精度の位置、姿勢調整に用いるには好ましく無い上に、高速駆動が難しいという問題がある。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】

特開 2000-357651 号公報

【特許文献 2】

米国特許 5986827 号公報

【特許文献 3】

特開 2002-131605 号公報

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

特開 2000-357651 号公報では、光学要素の移動に伴う平行偏芯や傾き偏芯等の成分は、板ばねガイドの案内精度に依存している。また光学要素の初期位置および姿勢は、装置の組み立て精度に依存している。しかしながら半導体デバイスパターンの高精細化に伴い、光学要素には従来に比べて高い位置精度、姿勢精度、および収差等補正のための駆動位置決め精度が要求されるようになってきている。このため、特開 2000-357651 号公報や米国特許 5986827 号公報に開示されているような、1 軸あるいは 3 軸のみを駆動する装置では不十分であり、並進方向に直交 3 軸、およびその並進軸回り 3 軸の合計 6 軸を調整可能な装置が求められている。

【0011】

また装置外部から入る振動による光学要素の位置ずれを軽減するために、上記 6 軸調整機構には同時に高い剛性が求められている。

【0012】

そこで、本発明は、6 軸方向に微動調整が可能で、高い剛性を有する駆動機構もしくは位置決め機構を提供することを目的とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本願発明の駆動機構は、3 個の一体型平面 3 節または一体型平面 4 節リンク機構を、可動部と固定部の間に、それぞれ回転の自由度を持つ軸受けを介して配置する事の特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】**(第1の実施例)**

図1に、本発明の第1の実施例の駆動機構の概要斜視図を示す。可動台1は、同図では貫通した穴が設けられてあるが、貫通した穴が開いていない部材であっても構わない。また、この可動台1は、例えば光学要素であるミラーやレンズでも良いし、あるいはレンズやミラーを支持するための保持部材であっても良い。また、ここでの光学要素は、露光装置、例えばEUV光を用いた露光装置の照明光学系や投影光学系に用いられる光学要素であることが好ましい。

【0015】

図1に記載されているように、可動台1と、固定台2の間には、概ね円周上の等間隔に一体型差動リンク機構4が3個配置されている。ここで用いる一体型差動リンク機構4は、一体型平面4節リンク機構である。勿論、一体型平面4節リンク機構は3個である必要は無く、3個以上設けても構わないし、また、可動体の位置を拘束する他の部材がある場合には、1個或いは2個しか用いなくても構わない。

【0016】

その一体型平面4節リンク機構の詳細を図3に示す。一体型平面4節リンク機構とは、5個のリンク部材が4つの節を介して所定の平面内で直列に連結されており、その5個のリンク部材と4つの節のすべてが前述の所定の平面内において移動可能であるような機構である。この一体型差動リンク機構4を図1のような6軸微動へ適用する場合には、リンク機構を形成する平面を、可動部1に取り付ける3点を通る円の概ね接線方向に一致させて配置しなくてはならない。

【0017】

この一体型平面4節リンク機構の5つのリンク部材を、直接に連結している順に、第1リンク、第2リンク、第3リンク、第4リンク、第5リンクとし、第1リンクと第2リンクとの間の節を第1節、第2リンクと第3リンクとの間の節を第2節、第3リンクと第4リンクとの間の節を第3節、第4リンクと第5リンクとの間の節を第4節とすると、変位、或いは力を入力する入力リンク（図3における入力リンク14）は、第1リンク、第5リンクの両者あるいはいずれか一方

であり、可動台 1（変位させる対象）にほぼ直接的に変位を与えるのは、第 3 リンク（図 3 における出力リンク 13）である。その入力リンクと出力リンクの間にあるリンクは、連結リンク 10 と称している。本実施例では、入力リンク 14 が 2 つ、連結リンク 10 が 2 つ、出力リンク 13 が 1 つあり、それらを弾性ヒンジ 5 を介して直列に連結している。

【0018】

この第 1 の実施例においては、節の部分に弾性を持たせているが、必ずしも弾性を有していないといけない訳ではなく、5 個のリンク部材を所定の平面内での移動を可能にしつつ連結していれば、特に弾性部材（弾性ヒンジ、板ばね等）に限られない。例えば、蝶番のように弾性が無いが所定の平面内でしか移動できないような部材を節として採用しても構わない。

【0019】

また、本実施例では、一体型平面 4 節リンク機構の 4 つの節のうち、1 つのリンクの両端の節（第 1 節と第 2 節、第 2 節と第 3 節、第 3 節と第 4 節）の距離が常に一定であり、可動台（変位させる対象）の位置が互いに異なるような変位を可動台に与える場合に関しては、両端の節（第 1 節と第 4 節）間の距離も互いに異なるように構成されている。さらに、両端の節（第 1 節と第 4 節）とその両端の節と隣り合う節との距離（ここでは、第 1 節と第 2 節間の距離、第 3 節と第 4 節間の距離）を等しくすると、構成上バランスが取れ安定性に優れた構造になる。

【0020】

一体型差動リンク機構 4 と固定台 2 の間には、可動台の半径方向（一体型差動リンク機構の平面と垂直な方向）に回転可能（変位可能）な弾性ヒンジを、一体型差動リンク機構 4 と可動台 1 の間には、可動台の接線方向（一体型差動リンク機構の平面と平行で、可動台と略平行な方向）に回転可能（変位可能）な弾性ヒンジが設けられている。

【0021】

固定台 2 と一体型差動リンク機構 4 の間の弾性ヒンジには、図 2（a）、および（b）に示すような円弧状の切り欠きを有し、所定の 1 方向に回転可能な弾性

ヒンジを 1 つだけ用いている。一方、可動台 1 と一体型差動リンク機構 4 の間の弾性ヒンジには、図 2 (a)、(b) に示すような円弧状の切り欠きを有し、所定の 1 軸に関して回転可能な弾性ヒンジを複数組み合わせたもの、あるいは図 2 (c) のような回転対称形状の切り欠きを有し、所定の 2 軸に関して回転可能な (2 軸の回転自由度を有する) 弾性ヒンジを用いても良い。勿論、可動台 1 と一体型差動リンク機構 4 との間に図 2 (a) および (b) に示すような円弧状の切り欠きを有し、所定の 1 方向に回転可能な弾性ヒンジを 1 つだけ用い、固定台 2 と一体型差動リンク機構 4 との間に、所定の 1 軸に関して回転可能な弾性ヒンジを複数組み合わせたもの、あるいは図 2 (c) のような回転対称形状の切り欠きを有し、所定の 2 軸に関して回転可能な (2 軸の回転自由度を有する) 弾性ヒンジを用いても良い。また、可動台 1 と一体型差動リンク機構 4 との間、固定台 2 と一体型差動リンク機構 4 との間に、可動台の接線方向に回転可能な (一体型差動リンク機構が変位可能な平面内での回転が可能な) 弾性ヒンジと、可動台の反径方向に回転可能な (一体型差動リンク機構が変位可能な平面及び可動台と一体型差動リンク機構との 3 点の接点で定義される平面の両者と垂直な平面内で回転が可能な) 弾性ヒンジと、可動台の接線方向にも反径方向にも回転可能な弾性ヒンジ (図 2 の (a) (b) の組み合わせでも、図 2 (c) を用いても良い) とのいずれを用いても良い。なお図 2 (a) は、片欠き弾性ヒンジ、図 2 (b) は両欠き弾性ヒンジである。

【0022】

この第 1 の実施例においては、可動台 1 或いは固定台 2 と一体型差動リンク機構との間に、弾性を有する部材 (例えば弾性ヒンジ、板ばね等) を用いているが、特に弾性部材に限られない。例えば、蝶番のように弾性が無いが所定の平面内でしか移動できないような部材を採用しても構わない。また、可動台 1 とリンク機構との間、固定台 2 とリンク機構との間の一方にのみ弾性 (ヒンジ) 部材を配置してもよいし、その両者に弾性部材を配置しなくても良い。但し、リンク機構全体の固有振動数を高く保つ方が好ましいという観点で考えると、一体型差動リンク機構 4 と可動台 1 或いは固定台 2 との間には、弾性を有する部材を配置するのが好ましい。

【0023】

この機構の概要および基本動作図を図4 (a) に示す。二つの入力要素3による入力変位をそれぞれ x_1 と x_2 とする。この入力変位に伴って、弾性ヒンジ5が回転し、出力リンク13は水平方向に x_{12} 、垂直方向に z_{12} だけ変位する。この関係は幾何学的に求めることができ、概ね

【外1】

$$\begin{aligned} z_{12} &= \frac{1}{2} \frac{a}{l} (x_1 + x_2) \\ x_{12} &= \frac{x_2 - x_1}{2} \end{aligned} \quad (1)$$

と求めることができる。ここに、 a 、および l は形状を決定するパラメータであり、図4 (a) に示すとおりである。

【0024】

図5は、ステージが各軸方向へ移動した場合の、それぞれの微動機構の移動量との関係を幾何学的に示している。三つの微動機構の接線方向変位量をそれぞれ x_{12} 、 x_{34} 、および x_{56} (それぞれ反時計方向を正) とし、中心方向への移動量をそれぞれ r_{12} 、 r_{34} 、および r_{56} とする。ステージが剛であるとすると、各微動機構の移動量は概略次のように求めることができる。

【0025】

【外2】

$$\begin{pmatrix} x_{12} \\ x_{34} \\ x_{56} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix} X + \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix} Y + \begin{pmatrix} R \\ R \\ R \end{pmatrix} \theta_z \quad (2)$$

【0026】

【外 3】

$$\begin{pmatrix} r_{12} \\ r_{34} \\ r_{56} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix} X + \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix} Y$$

(3)

【0027】

【外 4】

$$\begin{pmatrix} z_{12} \\ z_{34} \\ z_{56} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} Z + \begin{pmatrix} R \\ -\frac{R}{2} \\ -\frac{R}{2} \end{pmatrix} \theta_x + \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} R \\ \frac{\sqrt{3}}{2} R \end{pmatrix} \theta_y$$

(4)

ここにRは中心から微動機構までの半径である。

【0028】

式(1)を式(2)および(4)に代入して整理すると、各入力要素3の変位と、ステージの6軸方向の関係を求めることができる。

【0029】

【外 5】

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{l}{a} & \frac{l}{a} R & 0 & -R \\ -1 & 0 & \frac{l}{a} & \frac{l}{a} R & 0 & R \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{l}{a} & -\frac{l}{a} \frac{R}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{l}{a} R & -R \\ \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{l}{a} & -\frac{l}{a} \frac{R}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{l}{a} R & R \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{l}{a} & -\frac{l}{a} \frac{R}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{l}{a} R & -R \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{l}{a} & -\frac{l}{a} \frac{R}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{l}{a} R & R \end{bmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \\ \theta_x \\ \theta_y \\ \theta_z \end{pmatrix}$$

(5)

【0030】

このような機構の入力要素3（変位付与手段）としては、圧電素子や、ベローズやシリンダなどの流体を封入したアクチュエータや、リニアモータなどの電磁式直動アクチュエータ、あるいは回転モータを、直動変換機構を介して用いることもできる。圧電素子を入力元とした送りねじなども同様に使用可能である。

【0031】

ステージの姿勢計測は、駆動させる6軸行うのが望ましい。その手段としては、レーザ干渉計、渦電流センサ、静電容量変位計、リニアエンコーダ、差動トランスなどを必要精度に応じて用いることが出来る。

【0032】

精密なステージ駆動のためには、図6に示すようなサーボ制御系を組むのが好ましい。この例では、上述の計測手段によるステージの姿勢計測結果を用いて、位置制御を行う。なお本実施例の場合、各入力要素3への指令値は、式(5)に従った推力分配を用いて行うのがよい。

【0033】

本実施例で示した一体型平面4節リンク機構は、図3で示した配置以外に、図4(b)、(c)のような変形が考えられる（ここでは概要・基本動作図のみ示す）。図4(b)はリンクの配置を折り返した場合、図4(c)は図4(a)の配置を90度回転させた配置であり、入力要素3にせん断方向の力（可動部の重さなど）が掛かるのを軽減している。この場合、式(1)で示した入出力変位間の関係は、文字変数の入れ替えにしたがって、入れ替えて考えなければならない。この他、図4(c)の配置で、リンクを紙面左右に折り返した配置（図4(a)と(b)の関係のような折り返し）などもこの一変形として実現可能であるが、ここでは図示しない。

【0034】

ここで、入力リンクに与えられる変位（或いは力）は、一体型平面4節リンク機構が変位可能な平面内の方向ならどのような方向の変位（或いは力）でも構わない。その具体的な例については後述する第3実施例に示す。

【0035】

(第2の実施例)

図7に、本発明の第2の実施例の概要斜視図を示す。第1の実施例との共通の部材に関しては共通の符号を付す。可動台1は、光学要素であるミラーあるいはレンズ、もしくはレンズやミラーを支持するための保持部材である。

【0036】

可動台1と、固定台2の間には、概ね円周上等間隔に一体型差動リンク機構4が3個配置されている。一体型差動リンク機構4と可動台1の間、および一体型差動リンク機構4と固定台2の間には、半径方向（一体型差動リンク機構が変位可能な平面と垂直な方向）と接線方向に回転可能な弾性ヒンジの両方、またはいずれかがそれぞれ設けてある。

【0037】

この可動台1と一体型差動リンク機構4の間、および固定台2と一体型差動リンク機構4の間の弾性ヒンジは、図2(a)、および(b)に示すような、円弧状切り欠きの弾性ヒンジのいずれか一方を用いても、その両者を組み合わせても、図2(c)のような回転対称形状でも良い。その他代替手段に関しては、第1の実施例と同様である。

【0038】

この第2の実施例と第1の実施例との違いは、一体型差動リンク機構として、図8に示すような一体型平面3節リンク機構を用いた点である。図8はその一体型平面3節リンク機構の詳細図である。図8に記載のように、4つのリンク部材を3つの節を介して直列に連結したリンク機構である。

【0039】

この一体型平面3節リンク機構の4つのリンク部材を、直接に連結している順に、第1リンク、第2リンク、第3リンク、第4リンクとし、第1リンクと第2リンクとの間の節を第1節、第2リンクと第3リンクとの間の節を第2節、第3リンクと第4リンクとの間の節を第3節とすると、変位、或いは力を入力する入力リンク（図8における入力リンク14）は、第1リンク、第4リンクの両者あるいはいずれか一方であり、可動台1（変位させる対象）にはほぼ直接的に変位を

与えるのは、第2リンク或いは第3リンク（図8における連結リンク13）である。本実施例では、入力リンク14が2つ、連結リンク10が2つあり、それらを弾性ヒンジ5を介して直列に連結している。

【0040】

この第2の実施例においても、第1の実施例と同様に節の部分に弾性を持たせているが、必ずしも弾性を有していないといけない訳ではなく、4個のリンク部材を所定の平面内での移動を可能にしつつ連結していれば、特に弾性部材（弾性ヒンジ、板ばね等）に限られない。例えば、蝶番のように弾性が無いが所定の平面内でしか移動できないような部材を節として採用しても構わない。また、可動台1とリンク機構との間、固定台2とリンク機構との間の一方にのみ弾性（ヒンジ）部材を配置してもよいし、その両者に弾性部材を配置しなくても良い。但し、リンク機構全体の固有振動数を高く保つ方が好ましいという観点で考えると、一体型差動リンク機構4と可動台1或いは固定台2との間には、弾性を有する部材を配置するのが好ましい。

【0041】

また、この第2の実施例では、一体型平面3節リンク機構の3つの節のうち、1つのリンクの両端の節（第1節と第2節、第2節と第3節）の距離が常に一定であり、また、可動台（変位させる対象）の位置が互いに異なるような変位を可動台に与える場合に関しては、両端の節（第1節と第3）間の距離も互いに異なるように構成されている。さらに、両端の節（第1節と第3節）とその両端の節と隣り合う節との距離（ここでは、第1節と第2節間の距離、第2節と第3節間の距離）を等しくすると、構成上バランスが取れ安定性に優れた構造になる。

【0042】

この一体型平面3節リンク機構4を図7のような6軸微動へ適用する場合には、リンク機構を形成する平面を、可動部1に取り付ける3点を通る円の概ね接線方向に一致させて配置しなくてはならない。

【0043】

また、本実施例のリンク機構の場合、リンク機構の出力部15は、連結リンク10で挟まれた弾性ヒンジの近傍に置くのがよい。このように構成すると、出力

部 15 が連結リンク 10 で挟まれた弾性ヒンジから離れて配置された場合に比較して、入力リンクへの入力変位（力）に対する出力部の変位を大きくすることができるという利点がある。連結リンクに挟まれた節（第 2 節）と出力部（の中心）との距離は、第 2 節とその隣の節（第 1 節、第 3 節）との間の距離の半分より短い、好ましくは 4 分の 1 より短いことが好ましい。ただし、出力部は、第 2 節に設けられている弾性ヒンジの運動に影響を与えないような距離だけ離れている必要があるため、連結リンクに挟まれた節（第 2 節）と出力部（の中心）との距離は、第 2 節とその隣の節（第 1 節、第 3 節）との間の距離の 10 分の 1 より長い、もしくは出力部に取り付ける部材（可動台との連結に用いる部材）の幅の 2 倍より長い方が好ましい。

【0044】

ここで、可動台との連結には、この出力部に接続された弾性ヒンジを介して行うのがよい。

【0045】

この機構の概要図を図 9（a）に示す。二つの入力要素 3 による入力変位をそれぞれ x_1 と x_2 とする。この入力変位に伴って、弾性ヒンジ 5 が回転し、出力リンク 13 は水平方向に x_{12} 、垂直方向に z_{12} だけ変位する。この関係は幾何学的に求めることができ、概ね式（1）を用いることができる。

【0046】

ステージの移動変位と、各入力要素 3 との関係は、第 1 の実施例と同様に求めることができ、本実施例の場合は、式（5）を用いることができる。

【0047】

このような機構の入力要素 3 としては、圧電素子や、ペローズやシリンダなどの流体を封入したアクチュエータや、リニアモータなどの電磁式直動アクチュエータ、あるいは回転モータを、直動変換機構を介して用いることもできる。圧電素子を入力元とした送りねじなども同様に使用可能である。

【0048】

ステージの姿勢計測は、駆動させる 6 軸行うのが望ましい。その手段としては、レーザ干渉計、渦電流センサ、静電容量変位計、リニアエンコーダ、差動トラ

ンスなどを必要精度に応じて用いることが出来る。

【0049】

精密なステージ駆動のためには、図6に示すようなサーボ制御系を組むのが好ましい。この例では、上述の計測手段によるステージの姿勢計測結果を用いて、位置制御を行う。なお本実施例の場合、各入力要素3への指令値は、式(5)に従った推力分配を用いて行うのがよい。

【0050】

本実施例で示した一体型平面3節リンク機構は、図8で示した配置以外に、図9(b)、(c)のような変形が考えられる(ここでは概要・基本動作図のみ示す)。図9(b)はリンクの配置を折り返した場合、図9(c)は図9(a)の配置を90度回転させた配置であり、入力要素3にせん断方向の力(可動部の重さなど)が掛かるのを軽減している。この場合、式(1)で示した入出力変位間の関係は、文字変数の入れ替えにしたがって、入れ替えて考えなければならない。この他、図9(c)の配置で、リンクを紙面左右に折り返した配置(図9(a)と(b)の関係のような折り返し)などもこの一変形として実現可能であるが、ここでは図示しない。

【0051】

ここで、入力リンクに与えられる変位(或いは力)は、一体型平面3節リンク機構が変位可能な平面内の方向ならどのような方向の変位(或いは力)でも構わない。その具体的な例については後述する第4実施例に示す。

【0052】

(第3の実施例)

図10に、本発明の第3の実施例の概要斜視図を示す。下に詳細に説明を記載しない部分に関しては第1の実施例と同様である。

【0053】

本実施例では、可動台1と、固定台2の間には、概ね円周上等間隔に一体型差動リンク機構4が3個配置されている。この実施例において、一体型差動リンク機構は、一体型平面4節リンク機構である。

【0054】

この第3実施例と第1実施例との違いは、図10、11、12に示すように、入力リンクに与える変位或いは力の方向が第1実施例とは異なる点である。

【0055】

第1実施例では、一体型平面4節リンク機構が変位可能な平面と平行で、且つ可動台1と略平行な方向の変位或いは力を、5つあるリンク部材のうちの両端の入力リンク（第1リンク、第5リンク）の両方或いは一方に与えていた。しかしながら、この第3実施例では、一体型平面4節リンク機構が変位可能な平面と平行で、且つ可動台1とリンク機構との3つの連結部とで定義される平面とほぼ垂直な方向の変位或いは力を、入力リンクの両方或いは一方に与える点において異なる。すなわち、入力リンクに与える変位或いは力の方向が異なる。

【0056】

この機構の概要図を図12（a）に示す。二つの入力要素3による入力変位をそれぞれ x_1 と x_2 とする。この変位に伴って、弾性ヒンジ5が回転し、出力リンク13は水平方向に x_{12} 、垂直方向に z_{12} だけ変位する。この関係は幾何学的に求めることができ、概ね

【外6】

$$\begin{aligned} z_{12} &= \frac{x_2 - x_1}{2} \\ x_{12} &= \frac{1}{2} \frac{l}{a} (x_1 + x_2) \end{aligned} \quad (6)$$

と求めることができる。ここに、 a 、および l は形状を決定するパラメータであり、図12（a）に示すとおりである。

【0057】

第1の実施例と同様に、式（6）を用いて、各入力要素3の変位と、ステージの6軸方向の関係を求めることができる。

【0058】

このような機構の入力要素3としては、圧電素子や、ベローズやシリンダなどの流体を封入したアクチュエータや、リニアモータなどの電磁式直動アクチュエータ、あるいは回転モータを、直動変換機構を介して用いることもできる。圧電

素子を入力元とした送りねじなども同様に使用可能である。

【0059】

ステージの姿勢計測は、駆動させる 6 軸行うのが望ましい。その手段としては、レーザ干渉計、渦電流センサ、静電容量変位計、リニアエンコーダ、差動トランスなどを必要精度に応じて用いることが出来る。

【0060】

精密なステージ駆動のためには、図 6 に示すようなサーボ制御系を組むのが好ましい。この例では、上述の計測手段によるステージの姿勢計測結果を用いて、位置制御を行う。なお本実施例の場合、各入力要素 3 への指令は、推力分配算出して行うのがよい。

【0061】

本実施例で示した一体型平面 4 節リンク機構は、図 11 で示した配置以外に、図 12 (b) のような変形が考えられる（ここでは概要・基本動作図のみ示す）。図 12 (b) は図 12 (a) の配置を折り返した場合である。これにより省スペースで機構および入力要素 3 の配置が可能となる。この他に図 12 (a) の配置を 90 度回転させた構成や、さらにそのリンク機構を折り返した構成などが、これらの一変形として実現可能であるが、ここでは図示しない。

【0062】

(第 4 の実施例)

図 13 に、本発明の第 4 の実施例の概要斜視図を示す。下に詳細に説明を記載しない部分に関しては第 2 の実施例と同様である。

【0063】

本実施例では、可動台 1 と、固定台 2 の間には、概ね円周上等間隔に一体型差動リンク機構 4 が 3 個配置されている。この実施例において、一体型差動リンク機構は、一体型平面 3 節リンク機構である。

【0064】

この第 4 実施例と第 2 実施例とは、図 13、14、15 に示すように、入力リンクに与える変位或いは力の方向が第 2 実施例とは異なる点である。

【0065】

第2実施例では、一体型平面3節リンク機構が変位可能な平面と平行で、且つ可動台1と略平行な方向の変位或いは力を、4つあるリンク部材のうちの両端の入力リンク（第1リンク、第4リンク）の両方或いは一方に与えていた。しかしながら、この第4実施例では、一体型平面3節リンク機構が変位可能な平面と平行で、且つ可動台1とリンク機構との3つの連結部とで定義される平面とほぼ垂直な方向の変位或いは力を、入力リンクの両方或いは一方に与える点において異なる。すなわち、入力リンクに与える変位或いは力の方向が異なる。

【0066】

図14に一体型平面3節リンク機構の詳細図を示す。この一体型差動リンク機構4を図13のような6軸微動へ適用する場合には、リンク機構を形成する平面を、可動部1に取り付ける3点を通る円の概ね接線方向に一致させて配置しなくてはならない。

【0067】

また、本実施例のリンク機構の場合、リンク機構の出力部15は、連結リンク10で挟まれた弾性ヒンジの近傍に置くのがよい。このように構成すると、出力部15が連結リンク10で挟まれた弾性ヒンジから離れて配置された場合に比較して、入力リンクへの入力変位（力）に対する出力部の変位を大きくすることができるという利点がある。連結リンクに挟まれた節（第2節）と出力部（の中心）との距離は、第2節とその隣の節（第1節、第3節）との間の距離の半分より短い、好ましくは4分の1より短いことが好ましい。ただし、出力部は、第2節に設けられている弾性ヒンジの運動に影響を与えないような距離だけ離れている必要があるため、連結リンクに挟まれた節（第2節）と出力部（の中心）との距離は、第2節とその隣の節（第1節、第3節）との間の距離の10分の1より長い、もしくは出力部に取り付ける部材（可動台との連結に用いる部材）の幅の2倍より長い方が好ましい。

【0068】

ここで、可動台との連結には、この出力部に接続された弾性ヒンジを介して行うのが好ましい。

【0069】

この機構の概要図を図 1 5 に示す。二つの入力要素 3 による入力変位をそれぞれ x_1 と x_2 とする。この変位に伴って、各弾性ヒンジ 5 が回転し、出力部 1 5 は水平方向に x_{12} 、垂直方向に z_{12} だけ変位する。この関係は幾何学的に求めることができ、概ね式 (6) を用いて計算することができる。ここに、 a 、および l は形状を決定するパラメータであり、図 9 に示すとおりである。

【0 0 7 0】

第 1 の実施例と同様に、式 (6) を用いて、各入力要素 3 の変位と、ステージの 6 軸方向の関係を求めることができる。

【0 0 7 1】

このような機構の入力要素 3 としては、圧電素子や、ペローズやシリンダなどの流体を封入したアクチュエータや、リニアモータなどの電磁式直動アクチュエータ、あるいは回転モータを、直動変換機構を介して用いることもできる。圧電素子を入力元とした送りねじなども同様に使用可能である。

【0 0 7 2】

ステージの姿勢計測は、駆動させる 6 軸行うのが望ましい。その手段としては、レーザ干渉計、渦電流センサ、静電容量変位計、リニアエンコーダ、差動トランスなどを必要精度に応じて用いることが出来る。

【0 0 7 3】

精密なステージ駆動のためには、図 6 に示すようなサーボ制御系を組むのが好ましい。この例では、上述の計測手段によるステージの姿勢計測結果を用いて、位置制御を行う。なお本実施例の場合、各入力要素 3 への指令は、推力分配算出して行うのがよい。

【0 0 7 4】

本実施例で示した一体型平面 3 節リンク機構は、図 1 4 で示した配置以外に、図 1 5 (b) のような変形が考えられる（ここでは概要・基本動作図のみ示す）。図 1 5 (b) は図 1 5 (a) の配置を折り返した場合である。これにより省スペースで機構および入力要素 3 の配置が可能となる。この他に図 1 5 (a) の配置を 90 度回転させた構成や、さらにそのリンク機構を折り返した構成などが、これらの一変形として実現可能であるが、ここでは図示しない。

【0 0 7 5】

上述してきた第 1 乃至 4 実施例は、上述のようなリンク機構を有する駆動機構に限られるものではない。例えば、上述のような駆動機構における可動台（可動部）がミラーやレンズ等の光学素子、もしくは光学素子を支持する支持部材であり、これらの光学素子を用いた光学機器であっても構わない。特に、光源からの光で被露光体を露光するような露光装置に適用することも可能である。その際、露光装置が有する、光源からの光でマスク等のパターンを照明する照明光学系、或いはマスク等のパターンからの光を被露光体上に投影する投影光学系のいずれが上記の駆動機構を有していても構わない。

【0 0 7 6】

さらに好ましくは、上記の露光装置で用いる光源が E U V 光（波長 1 3 n m ～ 1 4 n m）であり、光源からマスク、被露光体までの光路、すなわち光学素子周辺の雰囲気は真空であるような露光装置に適用するのが好ましい。その場合、光学素子は M o 膜と S i 膜或いは M o 膜と B e 膜を複数ずつ積層した多層膜を表面に形成した反射部材であり、E U V 光に対する反射率が 6 0 % 以上であることが好ましい。

【0 0 7 7】

（第 5 の実施例）

次に、図 1 7 及び図 1 8 を参照して、上述の露光装置（上述の駆動機構を有する露光装置）を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図 1 7 は、デバイス（I C や L S I などの半導体チップ、L C D、C C D 等）の製造を説明するためのフローチャートである。本実施形態においては、半導体チップの製造を例に説明する。ステップ 1（回路設計）では、デバイスの回路設計を行う。ステップ 2（マスク製作）では、設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。ステップ 3（ウェハ製造）では、シリコンなどの材料を用いてウェハを製造する。ステップ 4（ウェハプロセス）は、前工程と呼ばれ、マスクとウェハを用いてリソグラフィ技術によってウェハ上に実際の回路を形成する。ステップ 5（組み立て）は、後工程と呼ばれ、ステップ 4 によって作成されたウェハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）

、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）では、ステップ5で作成された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テストなどの検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、それが出荷（ステップ7）される。

【0078】

図18は、ステップ4のウェハプロセスの詳細なフローチャートである。ステップ11（酸化）では、ウェハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）では、ウェハの表面に絶縁膜を形成する。ステップ14（イオン打ち込み）では、ウェハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）では、ウェハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では、露光装置1によってマスクの回路パターンをウェハに露光する。ステップ17（現像）では、露光したウェハを現像する。ステップ18（エッチング）では、現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）では、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによってウェハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施形態のデバイス製造方法によれば、従来よりも高品位のデバイスを製造することができる。このように、上述の露光装置を使用するデバイス製造方法、並びに結果物としてのデバイスも本発明の一側面を構成する。

【0079】

また、本発明の実施態様は以下のように記載することができる。

【0080】

（実施態様1）

固定部と、可動部と、前記固定部と前記可動部とを連結する連結部材とを有し、前記連結部材が少なくとも1つの一体型平面3節リンク機構または一体型平面4節リンク機構を有することを特徴とする駆動機構（位置決め機構）。

【0081】

（実施態様2）

前記固定部と少なくとも1つの一体型平面3節リンク機構または一体型平面4節リンク機構との間及び前記可動部と少なくとも1つの一体型平面3節リンク機

構または一体型平面 4 節リンク機構との間の少なくとも一方に、第 1 方向に関しては変形可能で前記第 1 方向と直交する第 2 方向に関しては剛体である変形部材を有することを特徴とする実施態様 1 記載の駆動機構。

【0082】

(実施態様 3)

前記固定部と少なくとも 1 つの一体型平面 3 節リンク機構または一体型平面 4 節リンク機構との間及び前記可動部と少なくとも 1 つの一体型平面 3 節リンク機構または一体型平面 4 節リンク機構との間の少なくとも一方に、第 1 方向に関しては変形可能で前記第 1 方向と直交する第 2 方向に関しても変形可能な変形部材を有することを特徴とする実施態様 1 又は 2 記載の駆動機構。

【0083】

(実施態様 4)

前記変形部材は、弾性部材であることを特徴とする実施態様 2 又は 3 いずれかに記載の駆動機構。

【0084】

(実施態様 5)

前記一体型平面 3 節リンク機構は、第 1 入力リンク、第 1 連結リンク、第 2 連結リンク、第 2 入力リンクの順に、第 1 節、第 2 節、第 3 節を介して直列に連結されていることを特徴とする実施態様 1 乃至 4 いずれかに記載の駆動機構。

【0085】

(実施態様 6)

前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうち少なくとも一方に変位（もしくは力）を与える入力要素（変位付与手段）を有することを特徴とする実施態様 5 記載の駆動機構。

【0086】

(実施態様 7)

前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうちの少なくとも一方に与える変位の方向が、前記一体型平面 3 節リンク機構が有する前記第 1 節、第 2 節、第 3 節により定義される平面と平行であることを特徴とする実施態様

6 記載の駆動機構。

【 0 0 8 7 】

(実施態様 8)

前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうちの少なくとも一方に与える変位の方向が、前記第 1 節と前記第 3 節とを結ぶ直線と実質的に平行であることを特徴とする実施態様 6 又は 7 記載の駆動機構。

【 0 0 8 8 】

(実施態様 9)

前記第 1 連結リンクと前記第 2 連結リンクとの少なくとも一方が出力部を有し、前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうち少なくとも一方に変位を与えることにより、前記出力部が変位することを特徴とする実施態様 6 乃至 8 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 8 9 】

(実施態様 1 0)

前記第 1 節と前記第 2 節との距離、及び前記第 2 節と前記第 3 節との距離が実質的に一定であることを特徴とする実施態様 5 乃至 9 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 9 0 】

(実施態様 1 1)

前記第 1 節と前記第 2 節との距離と前記第 2 節と前記第 3 節とが実質的に等しいことを特徴とする実施態様 5 乃至 1 0 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 9 1 】

(実施態様 1 2)

前記一体型平面 4 節リンク機構は、第 1 入力リンク、第 1 連結リンク、出力リンク、第 2 連結リンク、第 2 入力リンクの順に、第 1 節、第 2 節、第 3 節、第 4 節を介して直列に連結されていることを特徴とする実施態様 1 乃至 4 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 9 2 】

(実施態様 1 3)

前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうち少なくとも一方に変位（もしくは力）を与える入力要素（変位付与手段）を有することを特徴とする実施態様 12 記載の駆動機構。

【0093】

（実施態様 14）

前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうちの少なくとも一方に与える変位の方向が、前記一体型平面 3 節リンク機構が有する前記第 1 節、第 2 節、第 3 節により定義される平面と平行であることを特徴とする実施態様 13 記載の駆動機構。

【0094】

（実施態様 15）

前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうちの少なくとも一方に与える変位の方向が、前記第 1 節と前記第 3 節とを結ぶ直線と実質的に平行であることを特徴とする実施態様 13 又は 14 記載の駆動機構。

【0095】

（実施態様 16）

前記第 1 連結リンクと前記第 2 連結リンクとの少なくとも一方が出力部を有し、前記入力要素が前記第 1 入力リンクと前記第 2 入力リンクのうち少なくとも一方に変位を与えることにより、前記出力部が変位することを特徴とする実施態様 13 乃至 15 いずれかに記載の駆動機構。

【0096】

（実施態様 17）

前記第 1 節と前記第 2 節との距離、及び前記第 2 節と前記第 3 節との距離が実質的に一定であることを特徴とする実施態様 12 乃至 16 いずれかに記載の駆動機構。

【0097】

（実施態様 18）

前記第 1 節と前記第 2 節との距離と前記第 2 節と前記第 3 節とが実質的に等しいことを特徴とする実施態様 12 乃至 17 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 9 8 】

(実施態様 1 9)

前記節は、弾性を有していることを特徴とする実施態様 5 乃至 1 8 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 0 9 9 】

(実施態様 2 0)

前記節は、弾性ヒンジであることを特徴とする実施態様 1 9 記載の駆動機構。

【 0 1 0 0 】

(実施態様 2 1)

前記少なくとも 1 つの一体型平面 3 節リンク機構または一体型平面 4 節リンク機構が有する複数のリンクは、一体的に形成されていることを特徴とする実施態様 1 乃至 2 0 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 1 0 1 】

(実施態様 2 2)

前記固定部と前記可動部との間に、前記連結手段が少なくとも 3 つ有し、前記可動部が前記固定部に対して 6 軸方向に位置制御可能であることを特徴とする実施態様 1 乃至 2 1 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 1 0 2 】

(実施態様 2 3)

前記変形部材が、1 自由度の回転方向に変形可能であることを特徴とする実施態様 2 記載の駆動機構。

【 0 1 0 3 】

(実施態様 2 4)

前記変形部材が、2 自由度の回転方向に変形可能であることを特徴とする実施態様 3 記載の駆動機構。

【 0 1 0 4 】

(実施態様 2 5)

前記直動入力要素は、流体シリンダ、圧電素子、ペローズなどの流体封入手段、リニアモータ、送りねじを有することを特徴とする実施態様 6 乃至 1 0、1 3

乃至 1 7 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 1 0 5 】

(実施態様 2 6)

前記可動部と前記固定部との相対位置を 6 軸方向に測定するセンサを備えていることを特徴とする実施態様 1 乃至 2 5 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 1 0 6 】

(実施態様 2 7)

前記センサは、静電容量センサ、レーザ干渉計、渦電流センサ、オートコリメータ、差動トランス、エンコーダ等からなることを特徴とする実施態様 1 記載の駆動機構。

【 0 1 0 7 】

(実施態様 2 8)

前記センサの出力信号を用いて、前記各入力要素の出力を調節することを特徴とする実施態様 2 6 又は 2 7 記載の駆動機構。

【 0 1 0 8 】

(実施態様 2 9)

前記可動部と前記固定部の間にベローズ、または反発磁石、または吸引磁石、またはばねを備えていることを特徴とする実施態様 1 乃至 2 8 いずれかに記載の駆動機構。

【 0 1 0 9 】

(実施態様 3 0)

実施態様 1 乃至 2 9 いずれかに記載の駆動機構を有することを特徴とする露光装置。

【 0 1 1 0 】

(実施態様 3 1)

前記可動部が光学素子であることを特徴とする実施態様 3 0 記載の露光装置。

【 0 1 1 1 】

(実施態様 3 2)

前記可動部が光学素子を支持する支持部材であることを特徴とする実施態様 3

0 記載の露光装置。

【0 1 1 2】

(実施態様 3 3)

前記露光装置で用いる光が E U V 光であり、前記光学素子が反射部材であることを特徴とする実施態様 3 1 又は 3 2 記載の露光装置。

【0 1 1 3】

(実施態様 3 4)

実施態様 3 0 乃至 3 3 いずれかに記載の露光装置で被露光体を露光する露光ステップと、露光された前記被露光体を現像する現像ステップとを有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【0 1 1 4】

(実施態様 3 5)

実施態様 1 乃至 2 9 いずれかに記載の駆動機構を有し、前記可動部が光学素子又は光学素子を支持する支持部材であり、前記駆動機構を用いて前記光学素子を駆動することを特徴とする光学機器。

【0 1 1 5】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば比較的等方的で高い固有振動数を備えたパラレルリンク機構を有する駆動機構を提供することが可能となり、それによると従来に比べて高い振動遮断性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施例の一体型平面 4 節リンク機構を用いたパラレルリンク 6 軸機構の概要斜視図

【図 2】

第 1 実施例の円弧状切り欠きばね（弾性ヒンジ）

【図 3】

第 1 実施例の一体型平面 4 節リンク機構の詳細

【図 4】

第 1 実施例の一体型平面 4 節リンク機構の概要および動作

【図 5】

第 1 実施例のリンク機構と 6 軸機構の関係

【図 6】

第 1 実施例の 6 軸機構の位置制御系

【図 7】

第 2 実施例の一体型平面 3 節リンク機構を用いたパラレルリンク 6 軸機構の概要斜視図

【図 8】

第 2 実施例の一体型平面 3 節リンク機構の詳細

【図 9】

第 2 実施例の一体型平面 3 節リンク機構の概要および動作

【図 1 0】

第 3 実施例の一体型平面 4 節リンク機構を用いたパラレルリンク 6 軸機構の概要斜視図

【図 1 1】

第 3 実施例の一体型平面 4 節リンク機構の詳細

【図 1 2】

第 3 実施例の一体型平面 4 節リンク機構の概要および動作

【図 1 3】

第 4 実施例の一体型平面 3 節リンク機構を用いたパラレルリンク 6 軸機構の概要斜視図

【図 1 4】

第 4 実施例の一体型平面 3 節リンク機構の詳細

【図 1 5】

第 4 実施例の一体型平面 3 節リンク機構の概要および動作

【図 1 6】

従来技術の板ばね式光学要素微動機構の説明図

【図 1 7】

デバイス（ＩＣやＬＳＩなどの半導体チップ、ＬＣＤ、ＣＣＤ等）の製造を説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】

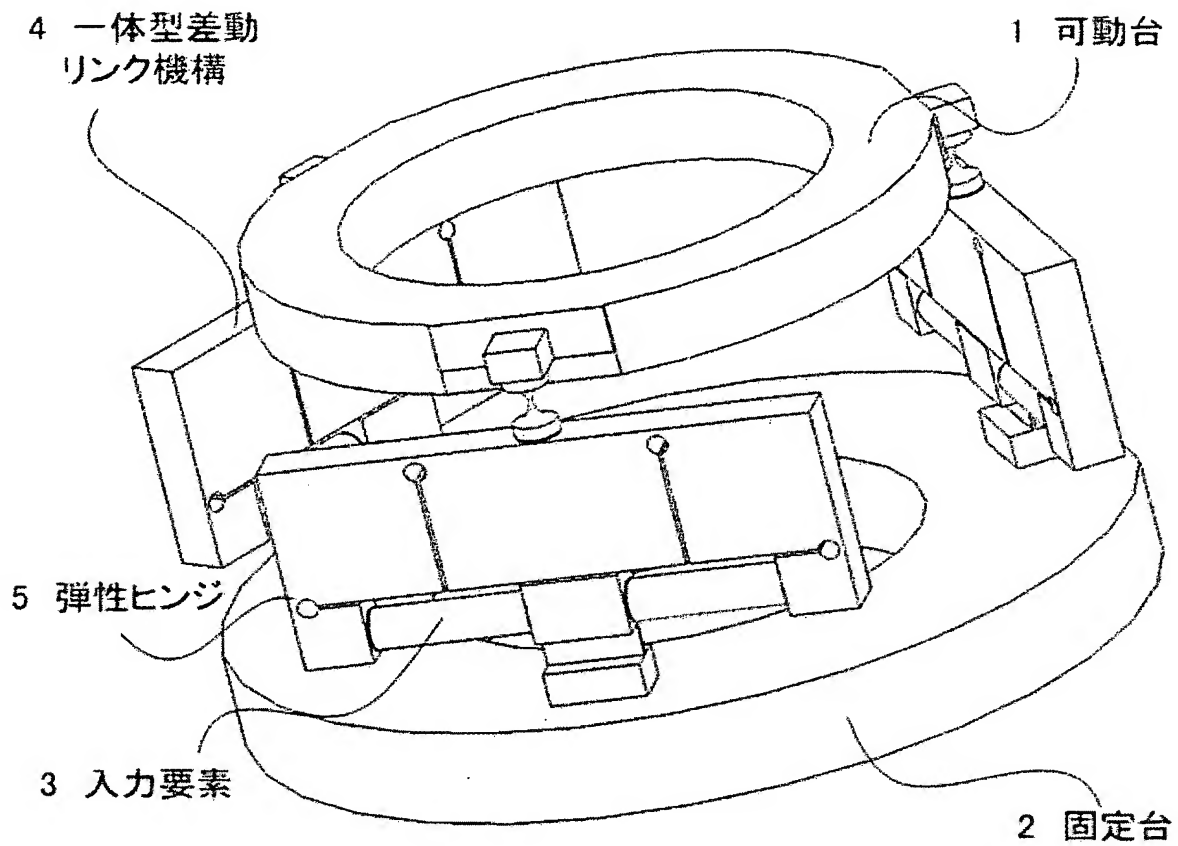
図 1 7 に示すステップ 4 のウェハプロセスの詳細なフローチャートである。

【符号の説明】

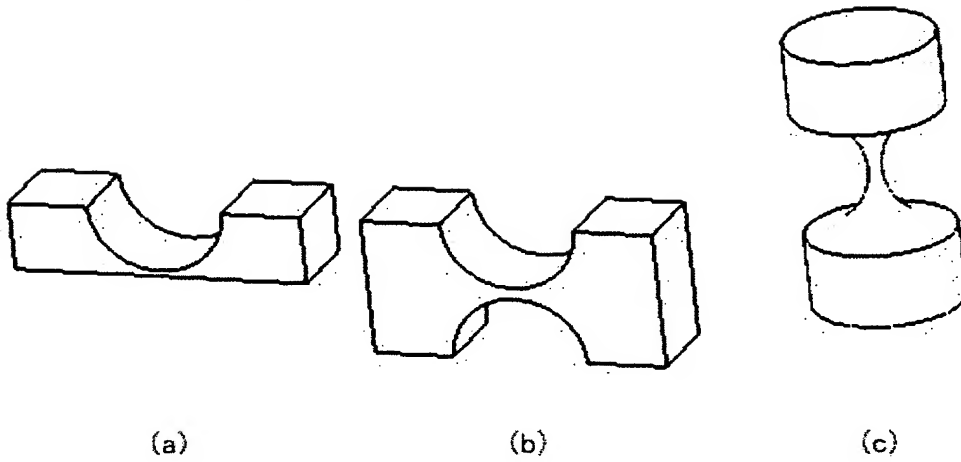
- 1 可動台
- 2 固定台
- 3 入力要素
- 4 一体型差動リンク機構
- 5 弾性ヒンジ
- 6 板ばね押さえ
- 7 レンズ
- 8 セル
- 9 支持ブロック
- 1 0 連結リンク
- 1 1 リング状板ばね
- 1 2 Ｏリング
- 1 3 出力リンク
- 1 4 入力リンク
- 1 5 出力部
- 1 8 継手
- 2 0 光軸

【書類名】 図面

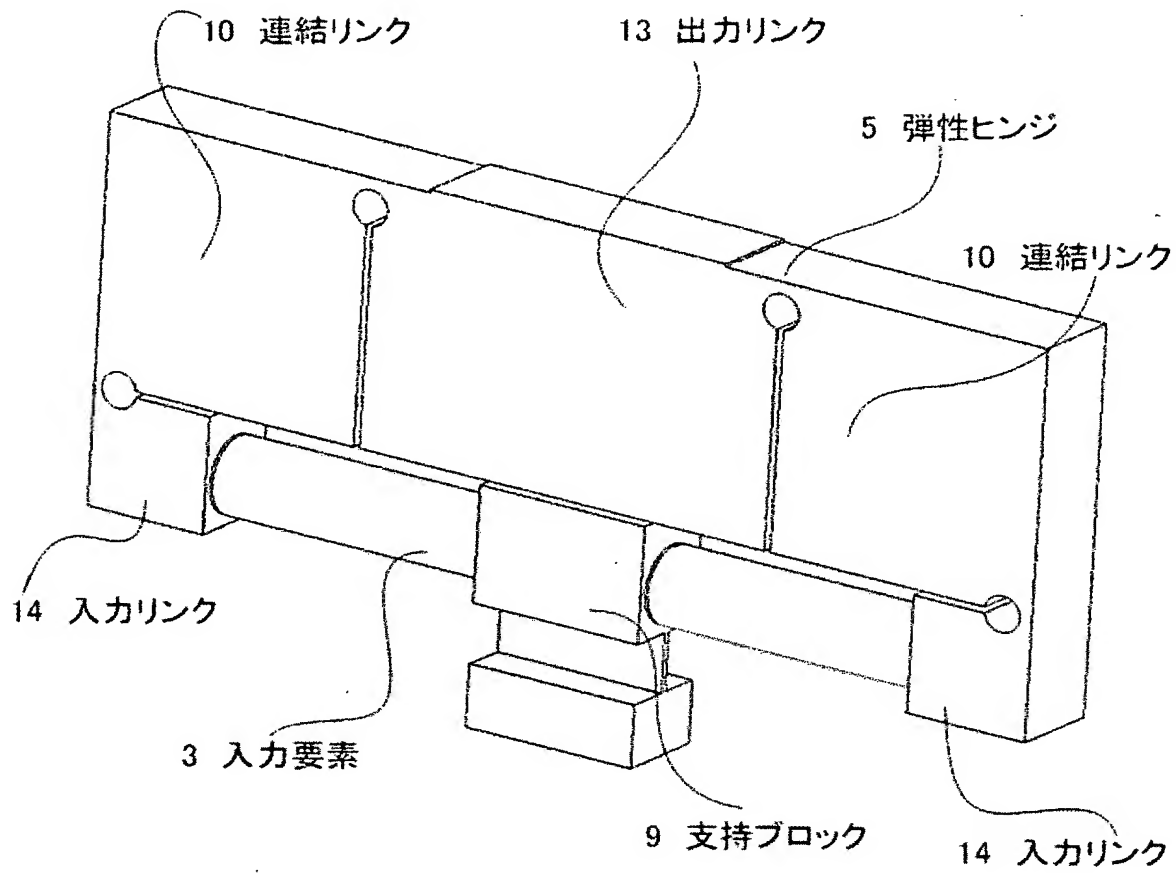
【図 1】



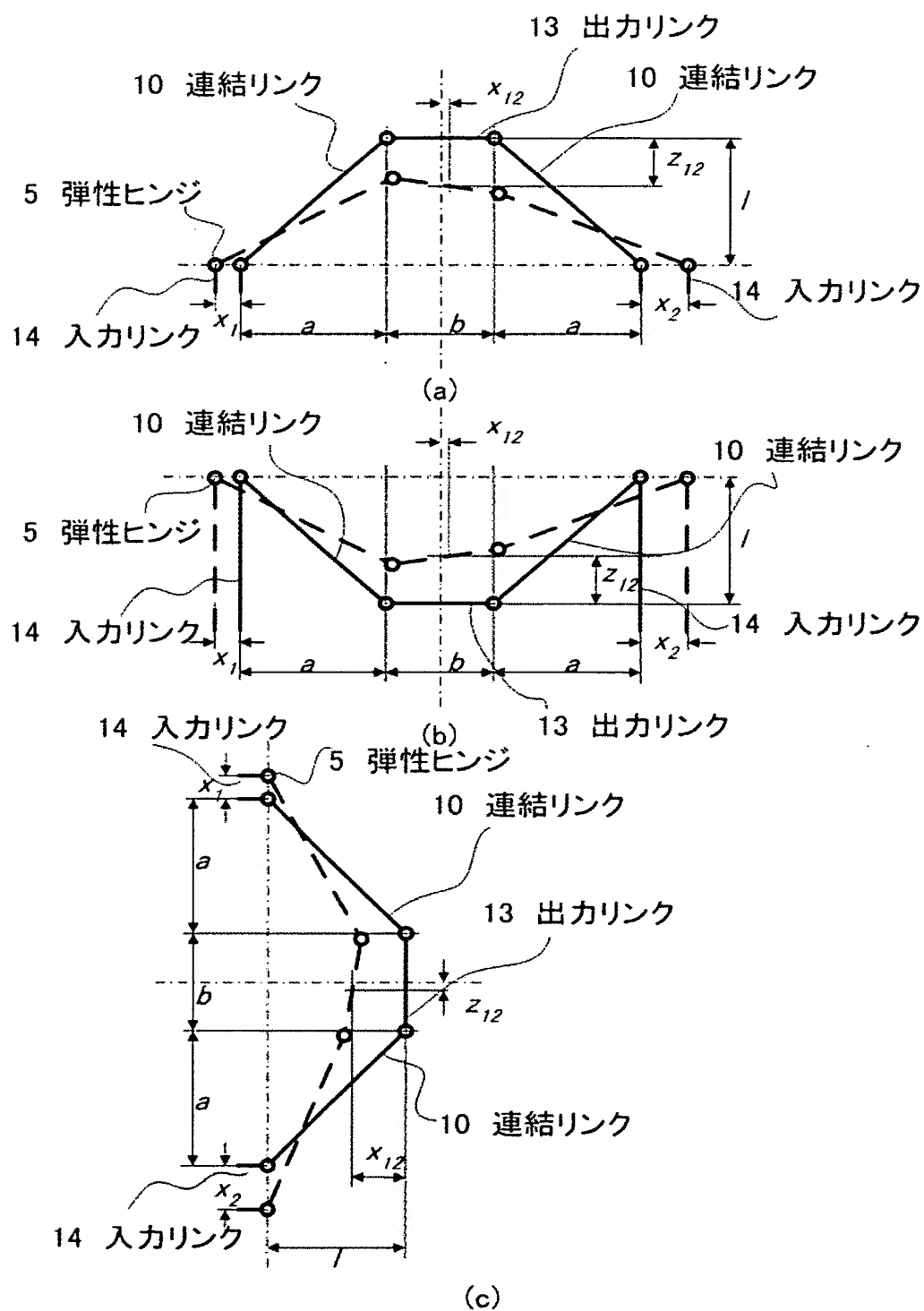
【図 2】



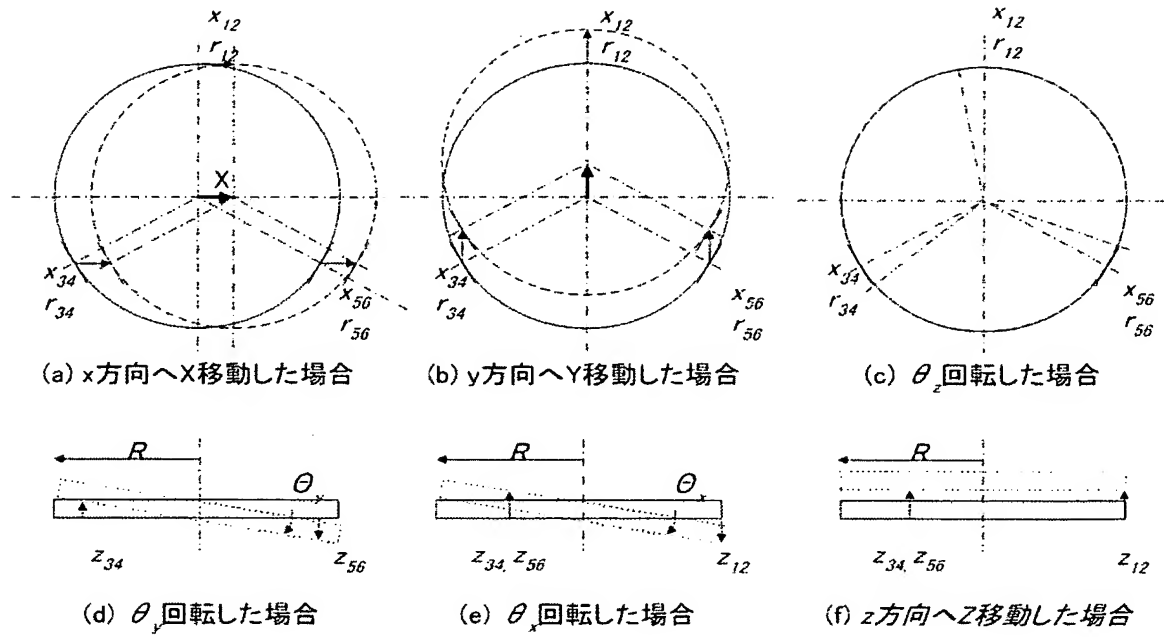
【図 3】



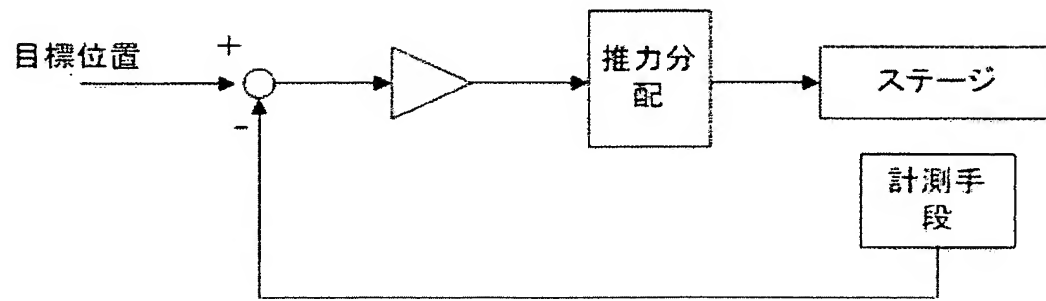
【図 4】



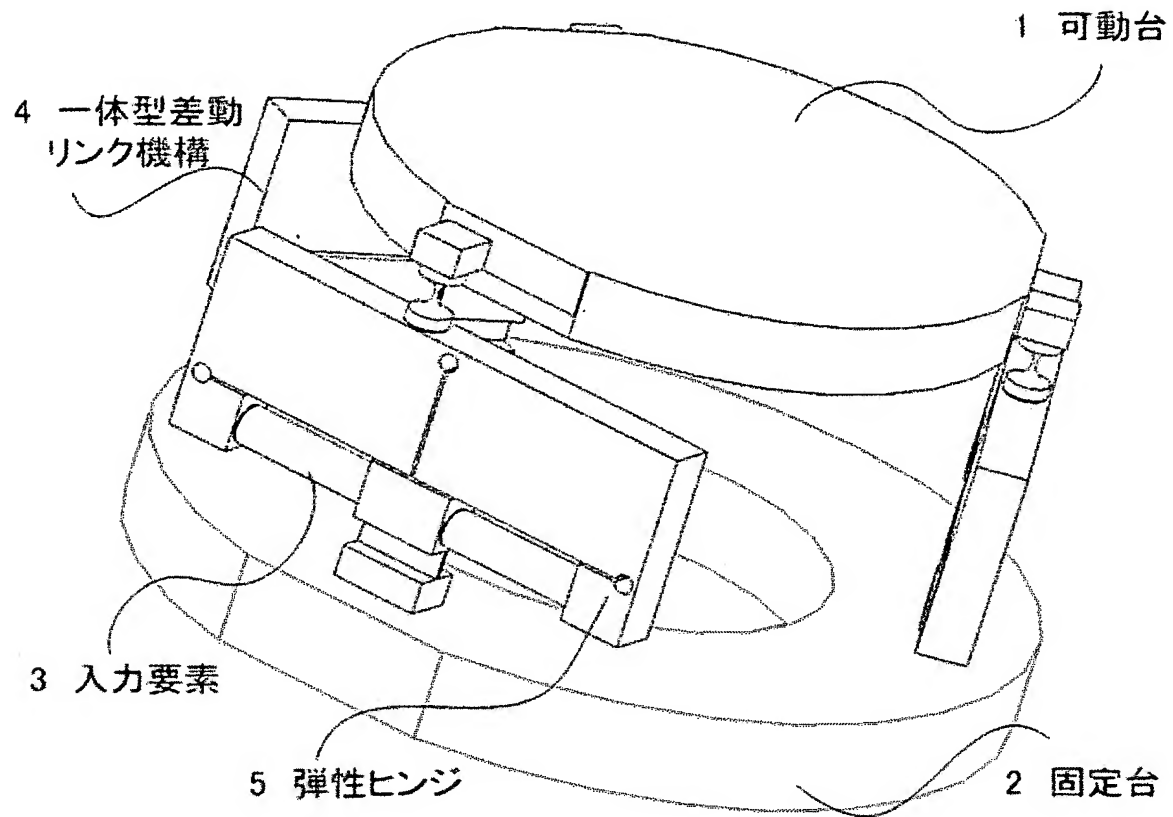
【図 5】



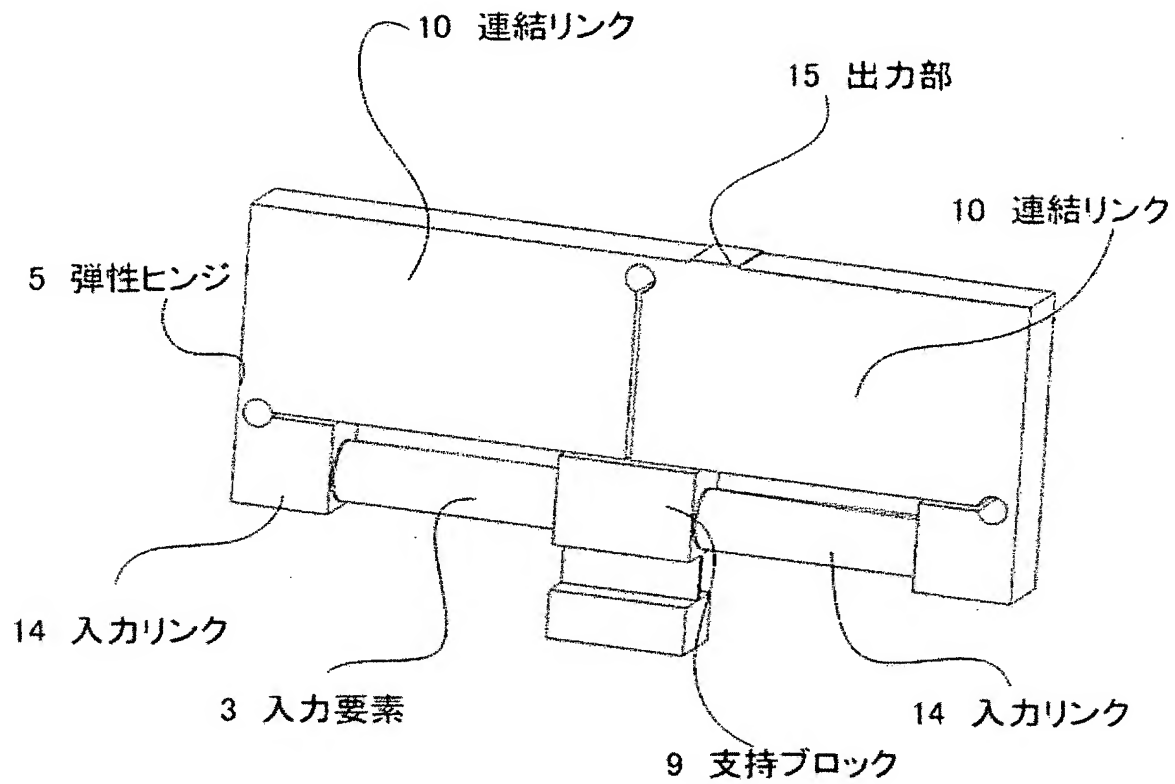
【図 6】



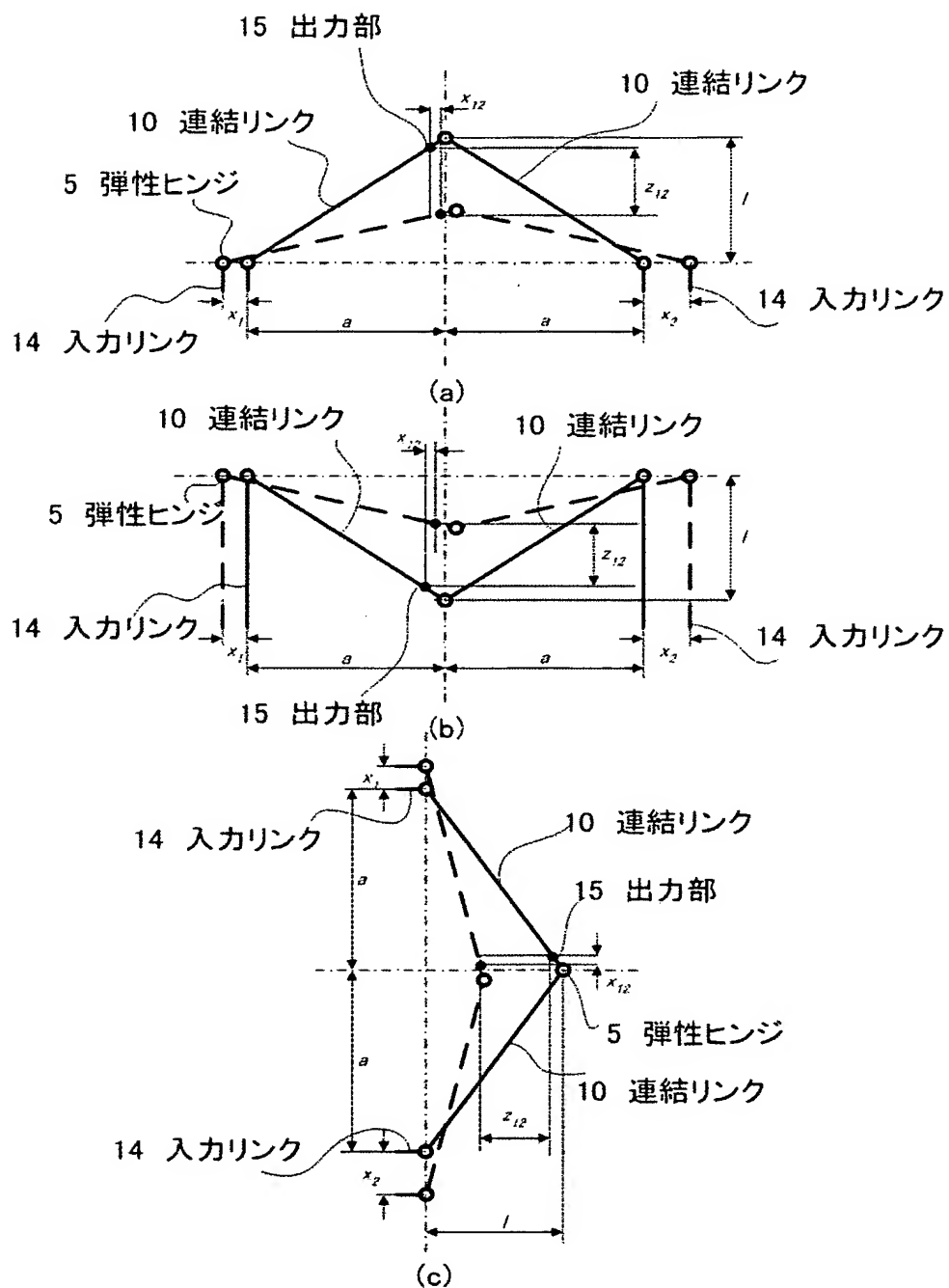
【図 7】



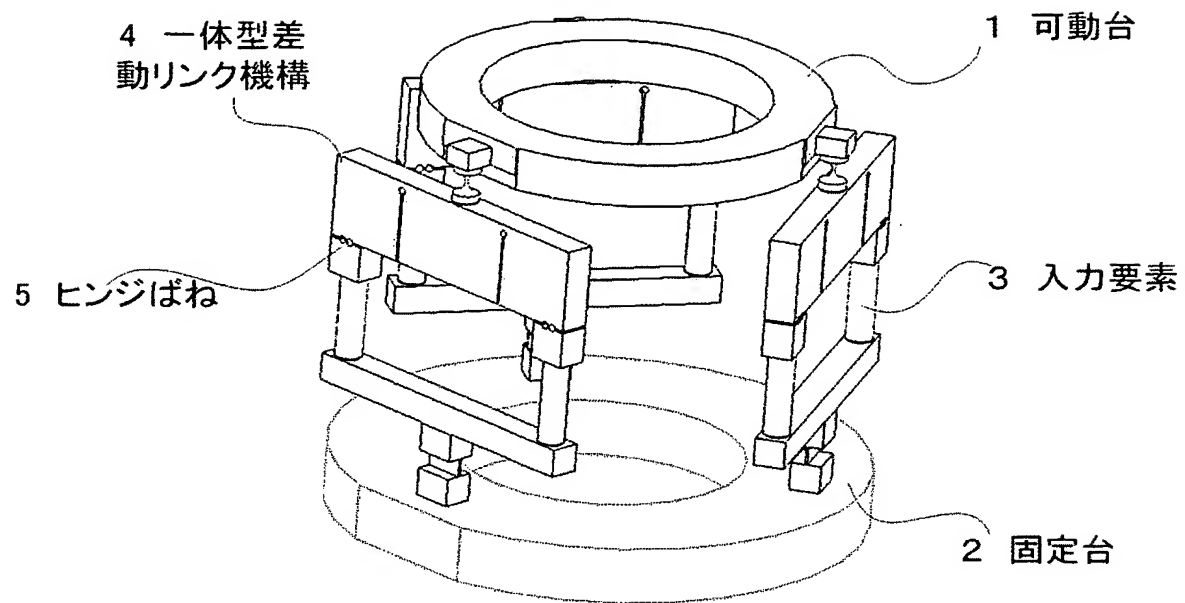
【図 8】



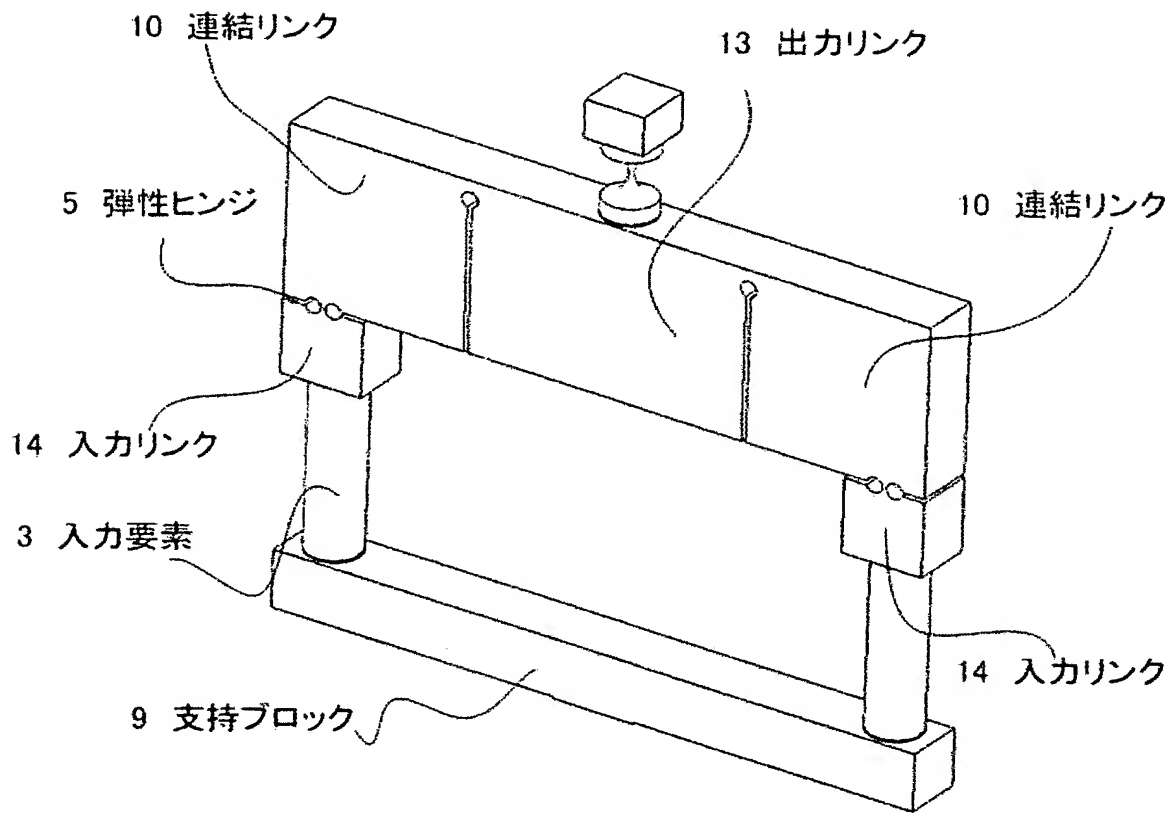
【図 9】



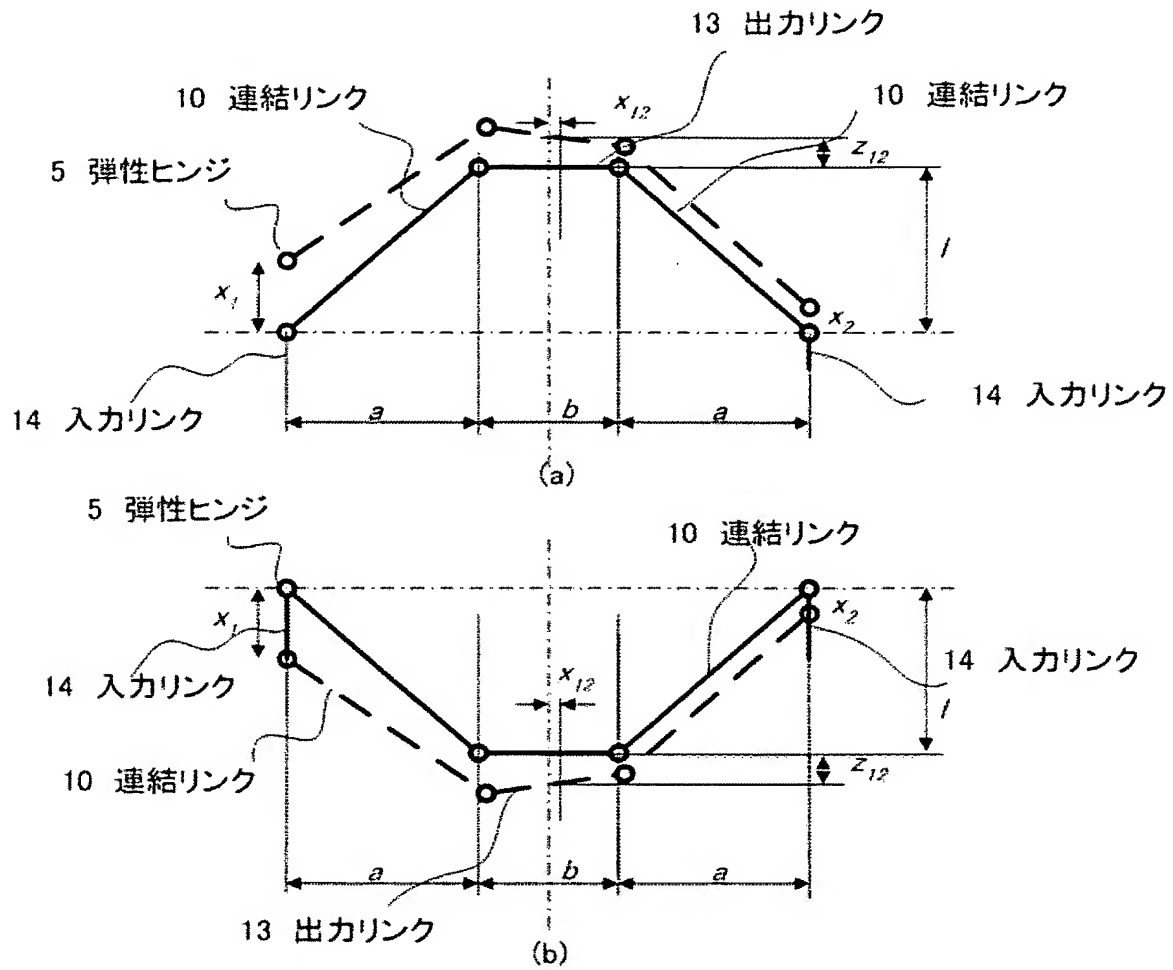
【図 10】



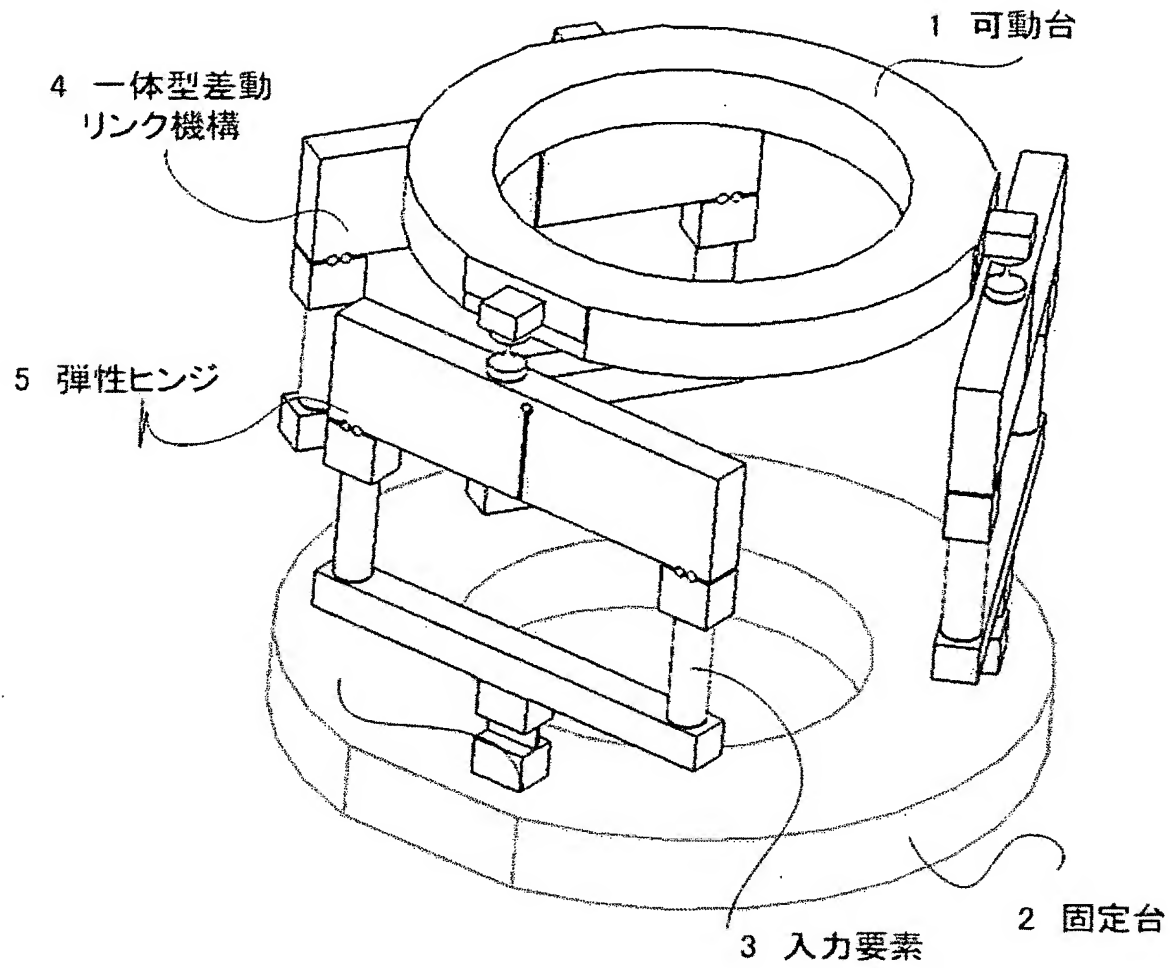
【図 11】



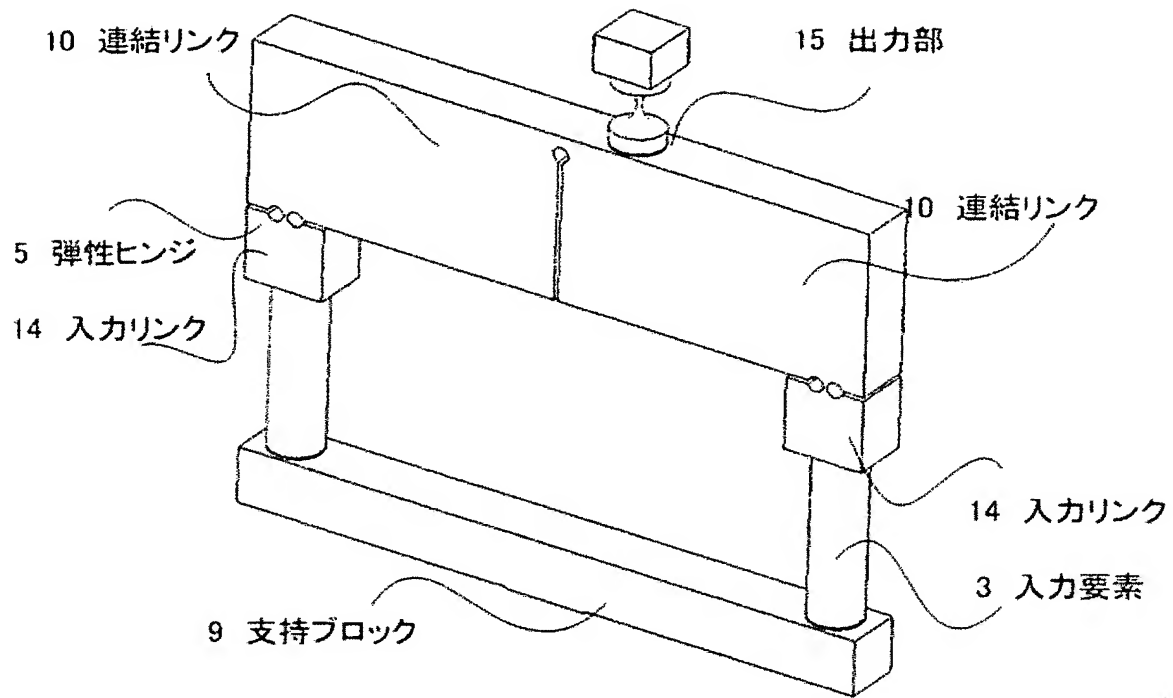
【図 12】



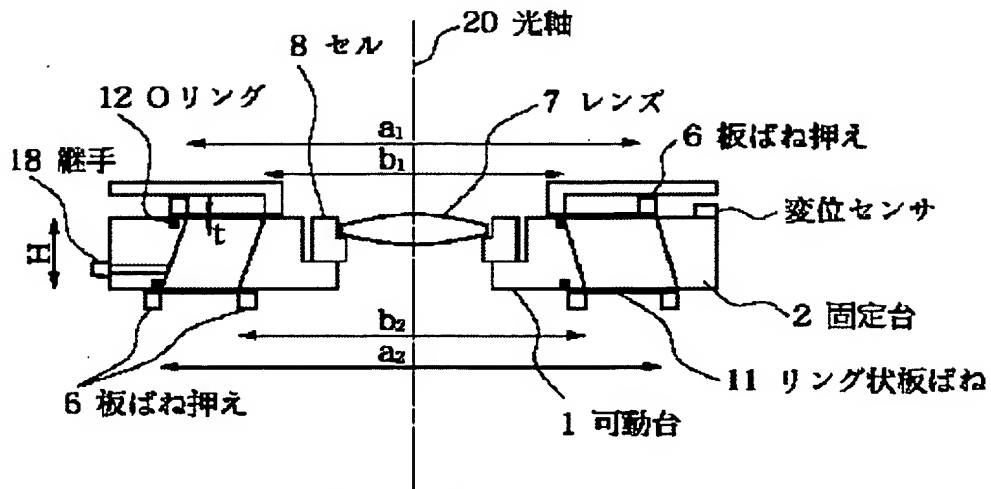
【図 13】



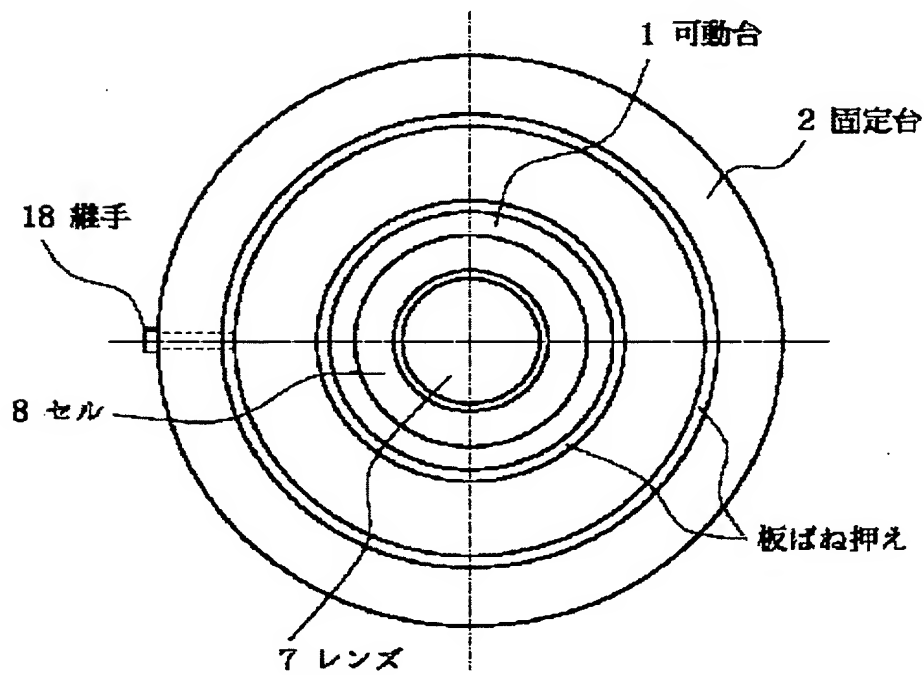
【図 14】



【図 16】

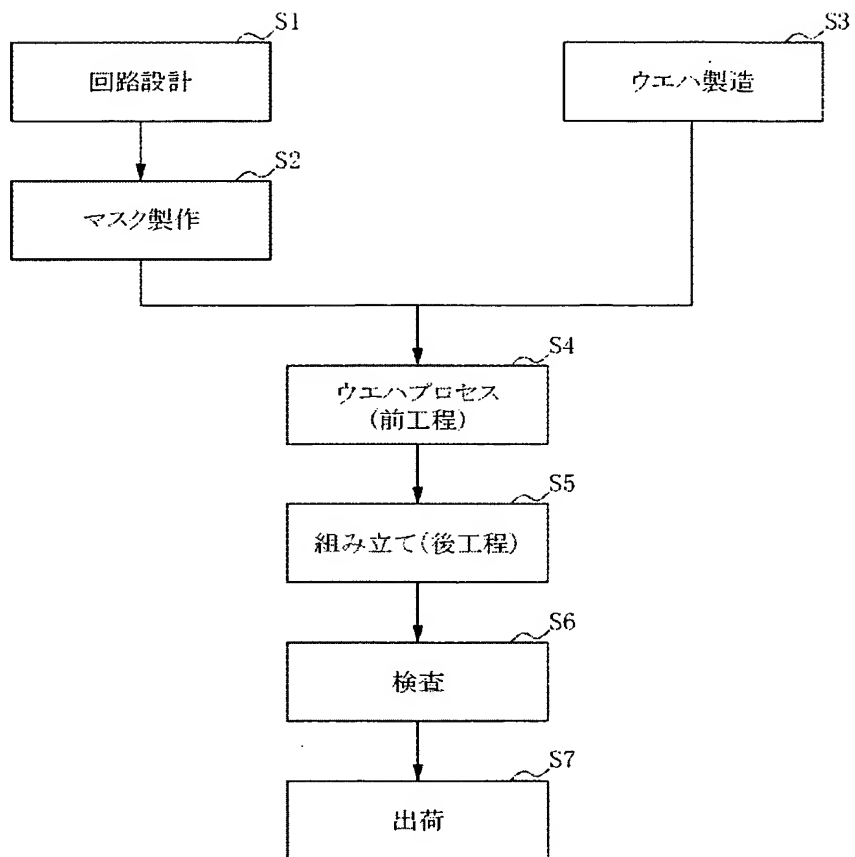


(a) 光学要素移動機構断面図

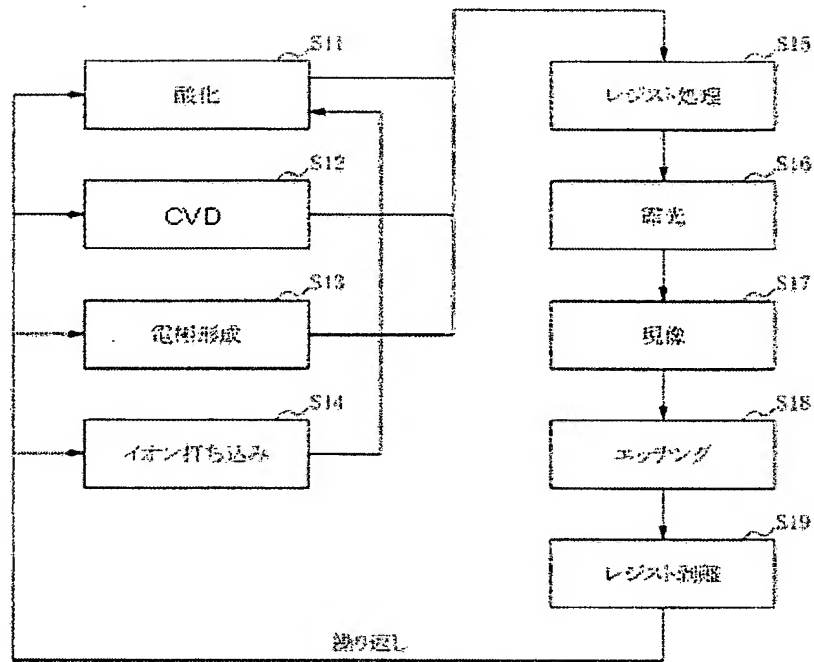


(b) 4節リンク光学要素移動機構平面図

【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 E U V 露光装置等において、ミラーを、或いはミラーを支持する支持部材を 6 軸方向に微動調整が可能で、高い剛性を有する駆動機構を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の駆動機構は、3 個の一体型平面 3 節または一体型平面 4 節リンク機構を、可動部と固定部の間に、それぞれ回転の自由度を持つ軸受けを介して配置する事を特徴としている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 9 9 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名 キヤノン株式会社